

41

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No. : 09/685,772 Confirmation No. :
Applicant : CAROLA BLAESING-BANGERT, et al.
Filed : October 11, 2000
TC/A.U. : 2851
Examiner : Michelle P. Nguyen
Docket No. : 2098L/49301
Customer No. : 23911
Title : SUBSTRATE HOLDER, AND USE OF THE SUBSTRATE
HOLDER IN A HIGHLY ACCURATE MEASURING
INSTRUMENT

RECEIVED
JAN 20 2004
TC 2300 MAIL ROOM

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450


Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 199 48 797.9, filed in Germany on October 11, 1999, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

January 15, 2004



Jeffrey D. Sanok
Registration No. 32,169

CROWELL & MORING LLP
Intellectual Property Group
P.O. Box 14300
Washington, DC 20044-4300
Telephone No.: (202) 624-2500
Facsimile No.: (202) 628-8844
doc #299516

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 48 797.9

Anmeldetag: 11. Oktober 1999

Anmelder/Inhaber: Leica Microsystems Wetzlar GmbH, Wetzlar/DE

Bezeichnung: Substrathalter und Verwendung des Substrathalters
in einem hochgenauen Messgerät

IPC: G 12 B und B 01 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

Substrathalter und Verwendung des Substrathalters
in einem hochgenauen Messgerät

Die Erfindung betrifft einen Substrathalter und die Verwendung des erfindungsgemäßen Substrathalters in einem hochgenauen Messgerät. Im
5 Besonderen betrifft die Erfindung einen Substrathalter, der derart ausgestaltet ist, dass er für eine definierte Auflage eines Substrats geeignet ist und dabei zur Erhöhung der Messgenauigkeit des hochgenauen Messgeräts beiträgt.

Aus der Patentschrift US-A-5,671,054 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bestimmen der Position von Mustern auf Substraten bekannt, die eine
10 bestimmte Dicke aufweisen. Das Substrat wird dabei auf einen Messtisch aufgelegt, der zur Unterstützung des Substrats drei definierte punktförmige Unterstützungselemente aufweist. Zur Bestimmung der Dicke des Substrats wird ein Referenzsubstrat verwendet, das zuerst vermessen wird.

Anschließend wird das zur Messung vorgesehene Substrat vermessen. Ein
15 Datenverarbeitungselement errechnet dann aus den Unterschieden zwischen Referenzsubstrat und zu vermessenden Substrat die entsprechenden Dickenunterschiede und bezieht diese für die weitere Positionsbestimmung des Musters in die Rechnung mit ein. Diese Anordnung hat jedoch einen erheblichen Nachteil darin, dass sie nicht sehr flexibel ist, da hier nur feste
20 Maskengrößen verwendet bzw. vermessen werden können. Des Weiteren ist es problematisch, dass sich, falls Masken mit unterschiedlicher Maskendicke vermessen werden sollen, die Fokusebene ändert und nicht mehr exakt auf der Oberfläche des Substrats befindet.

Aus dem Artikel „Advanced Mask Metrology System for up to 4 Gbit DRAM“,
25 veröffentlicht in SPIE, Vol. 3096-0277-786X/97 (Seiten 433-444), ist ebenfalls

ein Substrathalter bekannt. Hier wird ein universeller Substrathalter vorgestellt, der entsprechend der verschiedenen Größe der verwendeten Substrattypen die Auflagepunkte bzw. die Auflageelemente auf der Substrathalteroberfläche entsprechend angeordnet hat. Die Auflageelemente sind derart ausgestaltet, 5 dass sie sich in ihrer Höhe unterscheiden. So sind die Auflageelemente für die Substrate mit den kleineren Abmessungen nicht so hoch wie die Auflageelemente für Substrate mit größeren Abmessungen. Ein Nachteil dieses Substrathalters ist, dass er nicht für Durchlicht geeignet ist.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Substrathalter zu 10 schaffen, der für die Vermessung bei Durchlicht geeignet ist und dabei eine definierte Auflage für die Substrate bereitstellt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Substrathalter eines Substrats, der

- a) einen einstückigen Rahmen mit flacher Oberseite
- 15 b) eine Aussparung mit einem umlaufenden Rand, die im Substrathalter ausgebildet ist, und
- c) drei Auflageelemente, die am umlaufenden Rand der Aussparung ausgeformt sind, auf denen Kugeln angebracht sind, auf denen das Substrat ruht, und der Abstand von der Oberseite der Kugel zur 20 flachen Oberseite des Substrathalters der Normdicke des verwendeten Substrattyps entspricht, umfasst.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, den Substrathalter in einem hochgenauen Messsystem zu verwenden, mit dem Substrate im Durchlicht vermessen werden können, und dass die dazu verwendeten Substrathalter für 25 die Substrate eine definierte Auflage zur Verfügung stellen, und zur Bestimmung der Dickenabweichung eines Substrats von einer vorgegebenen Normdicke.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Substrathalter zur Bestimmung der Abweichung von der Normdicke bei Substraten eines Typs geeignet ist 30 und in einem hochgenauen Messgerät verwendet wird.

Der erfindungsgemäße Substrathalter bzw. die erfindungsgemäße Verwendung des Substralthalters ermöglichen ein Vermessen der Substrate sowohl im Auflicht als auch im Durchlicht. Die Substrathalter sind dabei derart ausgestaltet, dass alle Oberflächen der zu vermessenden Substrate auf einer
5 gleichen Höhe liegen. Diese Höhe ist derart festgelegt, dass die Oberflächen der Substrate in der Abbéschen Ebene liegen, was den Abbé-Fehler minimiert. Die Substrathalter sind als Rahmen ausgestaltet, in dem eine Aussparung definiert ist, die durch einen umlaufenden Rand begrenzt wird. Am umlaufenden Rand der Aussparung sind Auflageelemente vorgesehen, an
10 denen Punktauflagen ausgebildet sind. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind drei Auflagepunkte entsprechend entlang des umlaufenden Randes der Aussparung verteilt. Durch die Dreipunktauflage ergibt sich eine exakte Berechnung der Maskendurchbiegung, was eine exakte Berechnung und Korrektur der Lagedaten ermöglicht. Die
15 Substrathalter sind derart gestaltet, dass für jeden Substrattyp ein anderer Substrathalter verwendet wird. Dabei sind die Außenabmessungen eines jeden Substralthalters gleich. Der Unterschied ergibt sich daraus, dass in den Substralthaltern die definierten Aussparungen sich entsprechend nach der Größe des verwendeten Substrattyps richten. Die Auflageelemente bzw. die
20 dadurch zur Verfügung gestellten Punktauflagen sind am umlaufenden Rand der Aussparungen derart angeordnet, dass die flache Oberseite des Substralthalters mit der Oberfläche des Substrats fluchtet. Kleine Abweichungen von der Normdicke eines Substrattyps können dadurch korrigiert werden, dass zuerst mit der Optik des Messgeräts auf die Oberfläche
25 des Substrats fokussiert wird und anschließend auf die flache Oberseite des Substralthalters. Aus dem Unterschied der Fokuslagen kann dann eine Dickenabweichung des Substrats ermittelt werden, die anschließend in die exakte Berechnung der Maskendurchbiegung eingeht. Ferner kann am Substrathalter eine Codierung angebracht werden, die eine individuelle
30 Behandlung der Substrathalter durch die Mess- und Korrektur-Software ermöglicht. Eine Langzeitüberwachung (Driftüberwachung und eventuell auch Driftkorrektur) wird durch integrierte Referenzpunkte ermöglicht. Hinzu kommt,

dass die Substrathalter derart gestaltet sein können, dass das Gesamtgewicht für Substrathalter und eingelegtes Substrat für die unterschiedlichen Substrattypen immer in etwa gleich ist. Dadurch können Verzerrungen und Deformationen am X/Y-Schlitten und am Spiegelkörper in erster Näherung
5 konstant gehalten werden. Dazu sind entsprechende Programme in einer Recheneinheit des Messgeräts vorgesehen, die diese konstanten, externen Einflüsse korrigieren.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

10 Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Seitenansicht des Messgeräts,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung von Substrat, Substrathalter und Spiegelkörper des X/Y-Schlittens,

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Substrathalter und

15 Fig. 4 eine Seitenansicht des Substrathalters zur Darstellung der Lage der Auflageelemente,

Fig. 5 eine Detailansicht des in Fig. 3 mit „X“ bezeichneten Bereichs und

Fig. 6 eine Detailansicht des in Fig. 4 mit „Y“ bezeichneten Bereichs.

Das in Fig. 1 dargestellte hochgenaue Messgerät 100 besteht aus einem
20 Granitblock 1, der auf Füßen 2, 3 schwingungsgedämpft gelagert ist. Auf dem Granitblock 1 ist ein X/Y-Schlitten (in dieser Ansicht nicht zu sehen) ausgebildet, der auf Luftlagern 5, 6 in den zwei durch Pfeile angedeuteten Richtungen gleitend verschiebbar ist. Ein Spiegelkörper 4 ist auf dem X/Y-Schlitten aufgesetzt und besteht vorteilhafterweise aus einer Glaskeramik mit
25 geringem thermischen Ausdehnungskoeffizienten. Selbstverständlich können auch andere Materialien verwendet werden, die eine entsprechend der Genauigkeit des Messgeräts angepasste Wärmeausdehnungseigenschaft besitzen. Die Antriebe für den X/Y-Schlitten sind nicht dargestellt. Die Position

des X/Y-Schlittens bzw. des Spiegelkörpers 4 wird mit einem Laserinterferometersystem 7 in X- und Y-Richtung gemessen.

In den Spiegelkörper 4 des X/Y-Schlittens ist ein Substrathalter 8 mit Substrat (nicht dargestellt) eingelegt. Das Substrat besteht z. B. aus Quarzglas. Auf der Substratoberfläche sind Strukturen 9 aufgebracht. Da der Spiegelkörper des X/Y-Schlittens 4 als Rahmen ausgebildet ist, kann das Substrat auch von unten her durchleuchtet werden. Bei nicht lichtdurchlässigen Substraten findet dann eine Beleuchtung mit Auflicht Anwendung. Die weitere Beschreibung beschränkt sich auf die Beleuchtung von lichtdurchlässigen Substraten. Dies soll in keiner Weise als eine Beschränkung des Schutzzumfangs der Anmeldung aufgefasst werden.

Oberhalb des Substrats befindet sich ein Abbildungssystem 10 hoher optischer Güte, das zur Fokussierung längs seiner optischen Achse 11 in Z-Richtung verstellbar ist. Über einen Teilerspiegel 12 wird zum einen das Licht einer Lichtquelle 13 in den optischen Strahlengang eingeleitet und zum anderen werden die Abbildungsstrahlen auf eine Detektoreinrichtung 14 gelenkt. Die Detektoreinrichtung 14 ist z. B. eine CCD-Kamera mit hochauflösendem Pixelarray. Die Lichtquelle 13 emittiert im nahen UV-Spektralbereich. In den Granitblock 1 ist eine weitere Beleuchtungseinrichtung eingesetzt, die aus einem höhenverstellbaren Kondensor 15 und einer Lichtquelle 16 besteht. Als Lichtquelle 16 kann auch die Austrittsfläche eines Lichtleiters vorgesehen sein. Die optische Achse des Kondensors 15 fluchtet mit der optischen Achse 11 des Abbildungssystems 10. Die Höhenverstellung des Kondensors 15 mit Lichtquelle 16 dient der Anpassung der auf die Strukturen 9 zu richtenden Beleuchtungsstrahlen an unterschiedliche optische Dicken der Substrate. Der Kondensorkopf kann insbesondere in den offenen Teil des Rahmens des X/Y-Schlittens 4 hineinreichen.

Fig. 2 zeigt in einer perspektivischen Darstellung, wie der Spiegelkörper 4 des X/Y-Schlittens, der Substrathalter 8 und das Substrat 20 im räumlichen Zusammenhang zueinander stehen. Im Spiegelkörper 4 ist eine Aussparung 4a ausgeformt. Um die Aussparung 4a herum ist ein Rand 22 ausgebildet. Im

Rand 22 sind mehrere Bohrungen 24 vorgesehen, durch die hindurch
Abstandsstifte 26 eingesetzt sind. An einem Ende tragen die Abstandsstifte 26
je ein kugelförmiges Element 28. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel
sind die Bohrungen 24 (drei Stück) derart am Rand 22 verteilt, dass sie auf
5 den Eckpunkten eines gleichschenkligen Dreiecks liegen. Der Substrathalter 8
wird in den Spiegelkörper 4 eingesetzt und kommt dabei auf den
kugelförmigen Abrundungen 28 der Abstandsstifte 26 zu ruhen. In dem in Fig.
2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Typ eines Substrathalters
dargestellt, der für die Aufnahme eines Substrats 20 eines Typs geeignet ist.

10 Die Substrathalter 8 für unterschiedliche Substrattypen besitzen gleiche
Außenabmessungen und unterscheiden sich lediglich in der Form einer
Ausparung 30, die im Substrathalter 8 ausgeformt ist. Entsprechend der
Größe und des Typs der zu untersuchenden Substrate 20 ist die Ausparung
30 im Substrathalter 8 ausgebildet. Die Ausparung 30 des Substrathalters 8
15 definiert einen umlaufenden Rand 32, an dem Auflageelemente für das
Substrat 20 ausgeformt sind. Das Substrat 20 kommt derart auf den
Auflageelementen zu ruhen, dass die Substratunterseite ebenfalls frei
zugänglich ist.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen Substrathalter 8. Am
20 umlaufenden Rand 32 der Ausparung 30 sind mehrere Auflageelemente 34
ausgeformt. Der mit dem Bezugszeichen „X“ bezeichnete Kreis in Fig. 3 ist als
Detaildarstellung in Fig. 5 dargestellt. Im Substrathalter 8 sind zwei weitere
Ausparungen 36 vorgesehen, die zur Führung während des Transports
dienen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind drei Auflageelemente 34 am
25 umlaufenden Rand 32 der Ausparung 30 ausgebildet. Die Auflageelemente
34 sind derart angeordnet, dass sie sich auf den Eckpunkten eines gedachten
gleichschenkligen Dreiecks befinden. Der Substrathalter 8 definiert eine
Oberseite 42, auf der eine Codierung 38 vorgesehen ist. Zusätzlich zur
Codierung können auf der Oberseite 42 mehrere Referenzmarken 40
30 vorgesehen sein. Die Codierung 38 kann z. B. eine Typkennzeichnung des
Substrathalters 8 vorsehen. Die Typkennzeichnung kann in Form eines
Punktecodes, einer DOT-Matrix, eines Barcodes oder einer lesbaren Aufschrift

vorgesehen sein. Die Referenzmarken können zur Langzeitüberwachung hinsichtlich von Driftüberwachung und Driftkorrektur verwendet werden.

Ferner sind am umlaufenden Rand 32 der Aussparung 30 mehrere reflektierende Elemente 35 angebracht, die von Rand 32 in etwa in die

- 5 Aussparung 30 hineinreichen. Diese reflektierenden Elemente 35 werden zur Bestimmung der Centrality des in den Substrathalter 8 eingelegten Substrats 20 verwendet.

Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht des Substrathalters 8, wobei Teile des Substrathalters weggelassen sind, um einen besseren Einblick in die

- 10 Ausgestaltung der Auflageelemente 34 zu erhalten. Der in Fig. 4 mit „Y“ bezeichnete Kreis ist in Fig. 6 in einer Detailansicht vergrößert dargestellt. Die Auflageelemente 34 sind in Form von Nasen bzw. Vorsprüngen am umlaufenden Rand 32 der Aussparung 30 ausgebildet.

Fig. 5 ist die Detailansicht des Bereichs aus Fig. 3. Am umlaufenden Rand 32

- 15 der Aussparung 30 sind die Auflageelemente 34 ausgebildet. Die Auflageelemente 34 liegen tiefer als die flache Oberseite 42 des Substrathalters 8. Im Bereich des Auflageelements 34 ist der umlaufende Rand 32 mit einer Abschrägung 44 versehen, die somit das Einlegen eines Substrats 20 in die Aussparung 30 des Substrathalters 8 erleichtert. Das
- 20 Aufnahmeelement 34 definiert ebenfalls eine flache Oberseite 46. In der flachen Oberseite 46 ist eine Rubinkugel 48 eingesetzt, auf der das Substrat 8 mit einem kleinen Randbereich zu liegen kommt.

Fig. 6 zeigt die Detailansicht aus Fig. 4. Von der flachen Oberseite 42 des Substrathalters 8 führt die Abschrägung 44 des umlaufenden Randes 32 im

25 Bereich des Aufnahmeelements 34 zu einer Anschlagkante 52, die ihrerseits auf der flachen Oberseite 46 des Auflageelements 34 endet. In der flachen Oberseite 46 des Auflageelements 34 ist eine kreisförmige Vertiefung 50 ausgebildet, in die eine Rubinkugel (nicht dargestellt) eingesetzt ist. Wie bereits in Fig. 5 erwähnt, bilden die Rubinkugeln die Auflagepunkte für das in

30 den Substrathalter 8 eingesetzte Substrat 20. Der Abstand von der Oberseite der Rubinkugel 48 zur flachen Oberseite 42 des Substrathalters ist derart

ausgelegt, dass er im Wesentlichen der Normdicke des zum Substrathalter 8
passenden Substrattyps entspricht. Der Ausdruck „im Wesentlichen der
Normdicke“ bedeutet, dass der Abstand der Normdicke plus der durch die
Norm festgelegten Dickenschwankung entspricht. Die für die Substrate 20
5 heranzuziehende Norm (oder Standard) ist der SEMI-Standard (SEMI P1-92 ©
SEMI, 1981, 1999).

Die vorliegende Erfindung ist in Bezug auf Ausführungsbeispiele beschrieben
worden, es ist jedoch für jeden auf diesem Fachgebiet tätigen Fachmann
offensichtlich, dass Änderungen und Abwandlungen vorgenommen werden
10 können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu
verlassen.

Teileliste

	1	Granitblock
	2	Fuß
	3	Fuß
5	4	Spiegelkörper
	5	Luftlager
	6	Luftlager
	7	Laserinterferometer
	8	Substrat
10	9	Strukturen
	10	Abbildungssystem
	11	optische Achse
	12	Teilerspiegel
	13	Lichtquelle
15	14	Detektoreinrichtung
	15	höhenverstellbarer Kondensor
	16	Lichtquelle
	20	Substrat
	22	Rand
20	24	Bohrung

	26	Abstandsstift
	28	kugelförmige Abrundung
	30	Aussparung
	32	umlaufender Rand
5	34	Auflageelement
	35	reflektierende Elemente
	36	weitere Aussparungen
	38	Codierung
	40	Referenzmarken
10	42	flache Oberseite
	44	Abschrägung
	46	flache Oberseite
	48	Rubinkugel
	50	kreisförmige Vertiefung
15	52	Anschlagskante
	100	Messgerät

Patentansprüche

1. Ein Substrathalter (8) eines Substrats (20) umfasst:
- 5 a) einen einstückigen Rahmen mit flacher Oberseite (42),
- b) eine Aussparung (30) mit einem umlaufenden Rand (32), die im Substrathalter ausgebildet ist, und
- c) drei Auflageelemente (34), die am umlaufenden Rand (32) der Aussparung (34) ausgeformt sind, auf denen Kugeln angebracht sind, auf denen das Substrat (20) ruht, und der Abstand von der Oberseite der Kugel zur flachen Oberseite (42) des Substrathalters (8) im Wesentlichen der Normdicke des verwendeten Substrattyps entspricht.
- 10
2. Substrathalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Größe der Aussparung (30) im Substrathalter (8) jeweils im Wesentlichen der Größe des verwendeten Substrattyps entspricht.
- 15 3. Substrathalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die auf dem Auflageelement (34) vorgesehene Kugel eine Rubinkugel (48) ist, die für das Substrat (20) eine punktförmige Auflage darstellt.
4. Substrathalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die punktförmigen Auflagen derart am umlaufenden Rand (32) der Aussparung (30) angeordnet sind, dass die punktförmigen Auflagen die Eckpunkte eines gleichschenkligen Dreiecks bilden.
- 20
5. Substrathalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass am umlaufenden Rand (32) des Substrathalters (8) reflektierende Elemente

(35) derart angebracht sind, dass diese in die Aussparung (34) des Substrathalters (8) hineinreichen.

- 5
6. Substrathalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenabmessungen des Substrathalters (20) für alle Substrattypen gleich sind, und dass die Aussparung (30) bezüglich der Größe des verwendeten Substrattyps ausgestaltet ist.
7. Substrathalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der flachen Oberseite (42) des Substrathalters (8) eine Codierung (38) vorgesehen ist.
- 10
8. Substrathalter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Codierung (38) ein Punktecode, eine DOT-Matrix, ein Barcode, oder eine lesbare Aufschrift umfasst.
9. Substrathalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der flachen Oberseite (42) des Substrathalters (8) mindestens eine
- 15
- Referenzmarke (40) vorgesehen ist.
10. Substrathalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Substrathalter (8) in den Spiegelkörper (4) des X/Y-Schlittens einsetzbar ist, wobei im Spiegelkörper (4) eine Aussparung definiert ist, um die herum ein Rand (22) vorgesehen ist, auf dem mehrere Abstandsstifte (26) mit einer kugelförmigen Abrundung (28) angebracht sind, so dass der Substrathalter (8) auf den kugelförmigen Abrundungen (28) ruht.
- 20
11. Substrathalter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abstandsstifte (26) am umlaufenden Rand (22) des Spiegelkörpers (4) derart verteilt sind, dass sie auf den Eckpunkten eines gleichschenkligen
- 25
- Dreiecks vorgesehen sind.
12. Verwendung des Substrathalters in einem hochgenauen Messgerät, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Substrathalter (8) zur Bestimmung der Abweichung von der Normdicke bei Substraten eines Typs geeignet ist.

13. Verwendung des Substrathalters (8) gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Substrathalter aus
- a) einem einstückigen Rahmen mit flacher Oberseite (42),
 - b) einer Aussparung (30) mit einem umlaufenden Rand (32), die im Substrathalter ausgebildet ist, und
 - c) drei Auflageelementen (34), die am umlaufenden Rand (32) der Aussparung (34) ausgeformt sind, auf denen Kugeln angebracht sind, auf denen das Substrat (20) ruht, und der Abstand von der Oberseite der Kugel zur flachen Oberseite (42) des Substrathalters (8) im Wesentlichen der Normdicke des verwendeten Substrattyps entspricht, besteht.
14. Verwendung des Substrathalters nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Größe der Aussparung (30) im Substrathalter (8) jeweils im Wesentlichen der Größe des verwendeten Substrattyps entspricht.
15. Verwendung des Substrathalters nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die auf dem Auflageelement (34) vorgesehene Kugel eine Rubinkugel (48) ist, die für das Substrat (20) eine punktförmige Auflage darstellt.
16. Verwendung des Substrathalters nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die punktförmigen Auflagen derart am umlaufenden Rand (32) der Aussparung (30) angeordnet sind, dass die punktförmigen Auflagen die Eckpunkte eines gleichschenkligen Dreiecks bilden.
17. Verwendung des Substrathalters nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenabmessungen des Substrathalters (20) für alle Substrattypen gleich sind, und dass die Aussparung (30) bezüglich der Größe des verwendeten Substrattyps ausgestaltet ist.

18. Verwendung des Substrathalters nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der flachen Oberseite (42) des Substrathalters (8) eine Codierung (38) vorgesehen ist.
- 5 19. Verwendung des Substrathalters nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Codierung (38) ein Punktecode, eine DOT-Matrix, ein Barcode, oder eine lesbare Aufschrift umfasst.
20. Verwendung des Substrathalters nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der flachen Oberseite (42) des Substrathalters (8) mindestens eine Referenzmarke (40) vorgesehen ist.
- 10 21. Verwendung des Substrathalters nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Substrathalter (8) in den Spiegelkörper (4) des X/Y-Schlittens einsetzbar ist, wobei im Spiegelkörper (4) eine Aussparung definiert ist, um die herum ein Rand (22) vorgesehen ist, auf dem mehrere
- 15 Abstandsstifte (26) mit einer kugelförmigen Abrundung (28) angebracht sind, so dass der Substrathalter (8) auf den kugelförmigen Abrundungen (28) ruht.
22. Verwendung des Substrathalters nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abstandsstifte (26) am umlaufenden Rand (22) des Spiegelkörpers (4) derart verteilt sind, dass sie auf den Eckpunkten
- 20 eines gleichschenkligen Dreiecks vorgesehen sind.
23. Verfahren zur Bestimmung der Dickenabweichung eines Substrats von einer vorgegebenen Normdicke, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:
- 25 a) Einlegen eines Substrats in eine Aussparung (30) eines für das Substrat vorgesehenen Substrathalters (8), der eine flache Oberseite (42) aufweist,
- b) Fokussieren auf die Oberfläche des Substrats (20) und Registrieren der Fokusslage,
- 30 c) Fokussieren auf die flache Oberseite (42) des Substrathalters (8) und Registrieren der Fokusslage, und

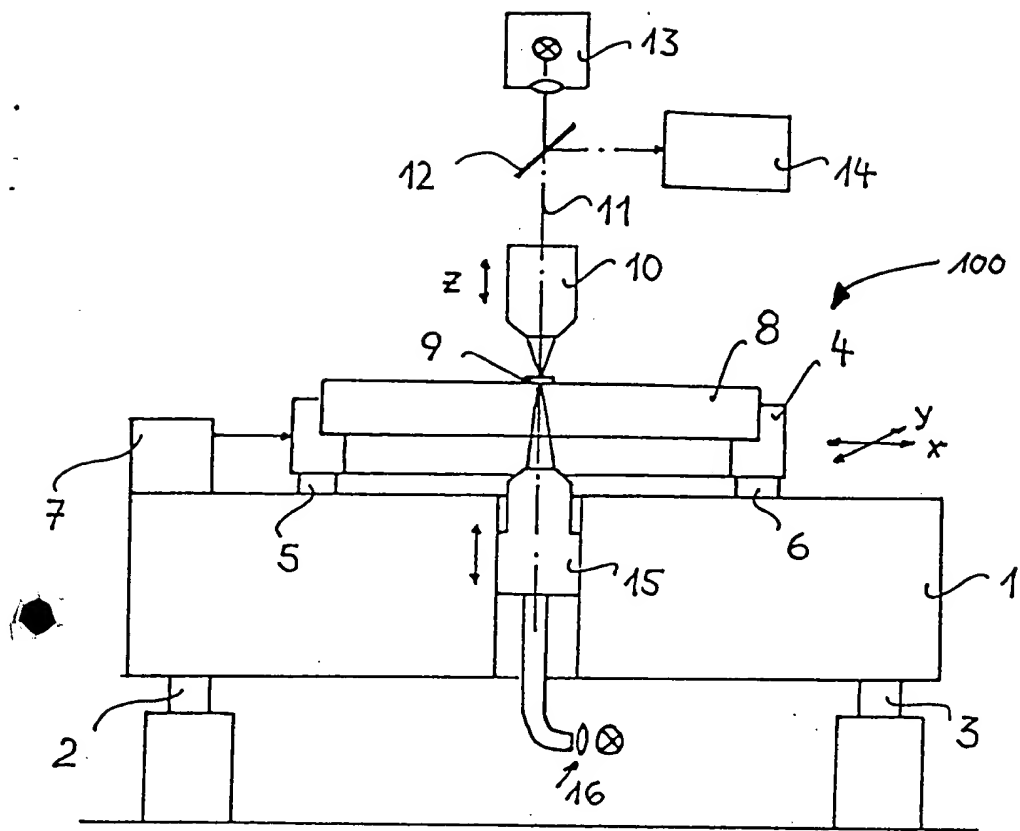
d) Ermitteln der Dickenabweichung des Substrats (20) aus der Differenz der beiden Fokuslagen.

- 5 24. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ermittelte Dickenabweichung des Substrats (20) von der Normdicke in einen dafür vorgesehenen Speicher einer Elektronikeinheit abgelegt wird, und dass diese Dickenabweichung aus dem elektronischen Speicher für spätere Rechnungen abrufbar ist.
- 10 25. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Typ des verwendeten Substrathalters (8) mittels einer Codierung (38), die auf der flachen Oberseite (42) des Substrathalters (8) vorgesehen ist, ermittelt wird.
- 15 26. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Substrat (20) in der Aussparung (30) des Substrathalters (8) durch Auflageelemente (34) gehalten wird, wobei auf den Auflageelementen (34) jeweils eine Rubinkugel (48) vorgesehen ist, auf der das Substrat (20) ruht.
- 20 27. Verfahren nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand von der Oberseite der Rubinkugel (48) zur flachen Oberseite (42) des Substrathalters (8) im Wesentlichen der Normdicke des verwendeten Substrattyps entspricht.
28. Verfahren nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auflageelemente (34) am umlaufenden Rand (32) der Aussparung (30) derart angeordnet sind, dass sie sich an den Eckpunkten eines gleichschenkligen Dreiecks befinden.

Zusammenfassung

Die Erfindung offenbart einen Substrathalter (8), der zur Aufnahme eines Substrats (20) ausgebildet ist, und zur Bestimmung der Dickenabweichung eines Substrats von der Normdicke eines bestimmten Substrattyps herangezogen werden kann. Der Substrathalter (8) besteht aus einem einstückigen Rahmen mit einer flachen Oberseite (42). Im Substrathalter (8) ist eine Aussparung (30) vorgesehen, die einen umlaufenden Rand (32) definiert. Am umlaufenden Rand (32) der Aussparung (30) sind Aufnahmeelemente (34) ausgeformt, auf denen Kugeln vorgesehen sind. Ein in den Substrathalter (8) eingelegtes Substrat (20) kommt somit auf den Oberseiten der Kugeln zu liegen. Die Aufnahmeelemente (34) sind derart am umlaufenden Rand der Aussparung (30) angeordnet, dass sie auf den Eckpunkten eines gleichschenkligen Dreiecks liegen. Ferner ist der Abstand von der Oberseite der Kugel zur flachen Oberseite (42) des Substrathalters (8) derart bemessen, dass dieser Abstand im Wesentlichen der Normdicke des verwendeten Substrats entspricht.

Fig. 2 soll veröffentlicht werden.

Fig. 1

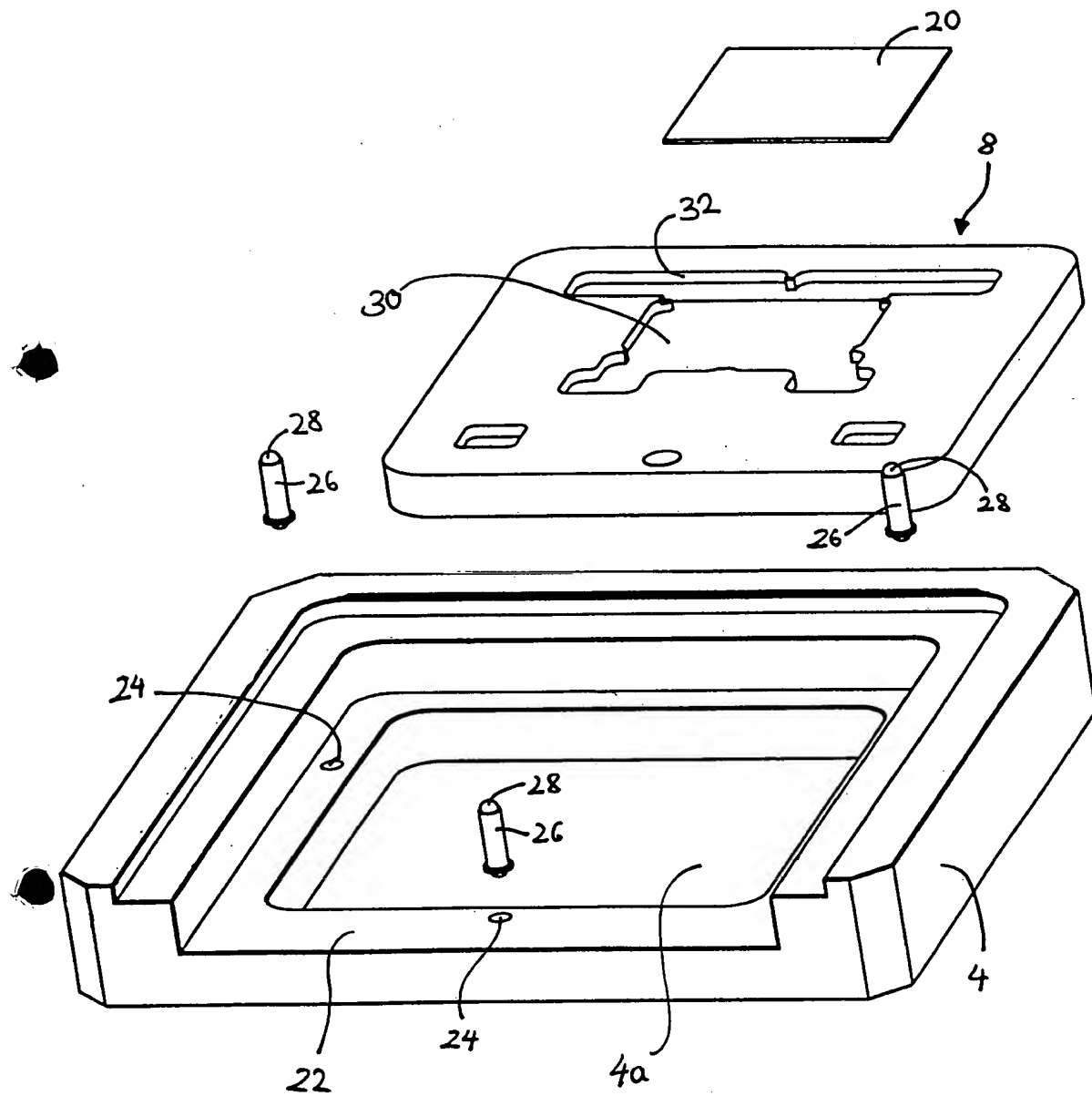


Fig. 2

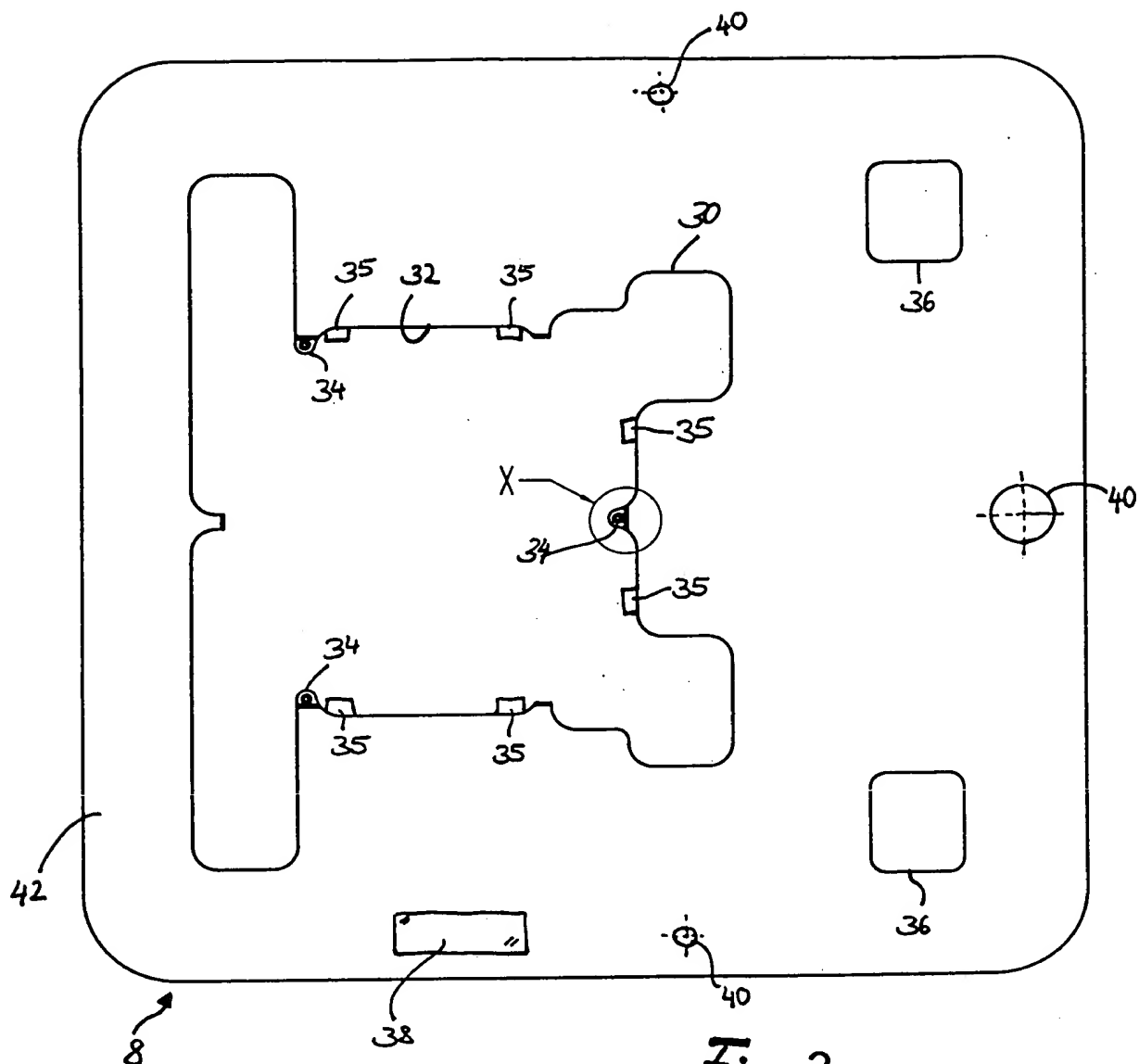


Fig. 3

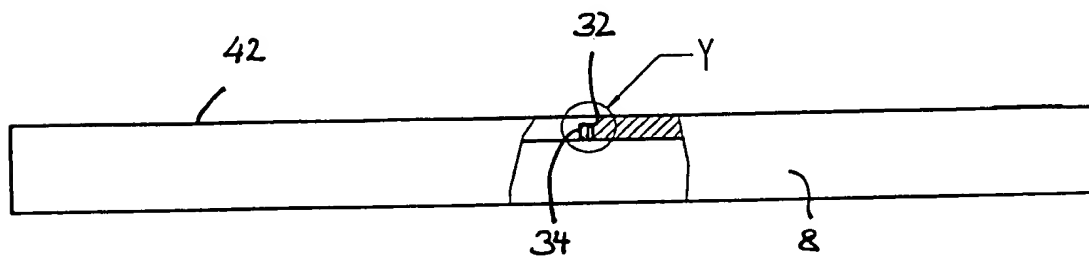


Fig. 4

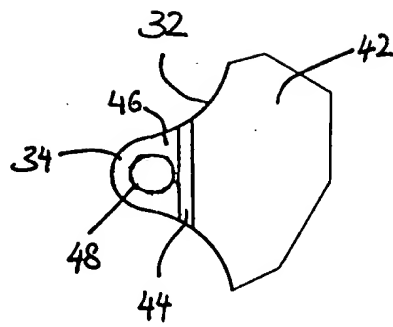


Fig. 5

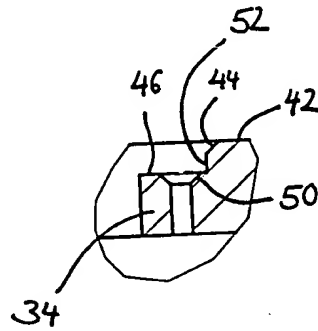


Fig. 6